

(51)Int.Cl.
G 0 1 M 17/00
13/02

識別記号 庁内整理番号
Z 7204-2G
7204-2G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全9頁)

(21)出願番号

特願平3-117470

(22)出願日

平成3年(1991)5月22日

(71)出願人 000231350

ジャトコ株式会社

静岡県富士市今泉字鴨田700番地の1

(72)発明者 水科 文男

静岡県富士市今泉字鴨田700番地の1 ジ

ヤトコ株式会社内

(72)発明者 後藤 隆

静岡県富士市今泉字鴨田700番地の1 ジ

ヤトコ株式会社内

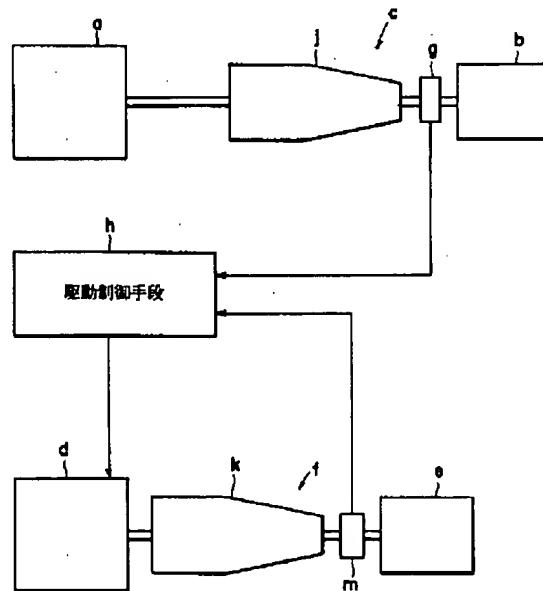
(74)代理人 弁理士 平田 義則 (外1名)

(54)【発明の名称】 車両駆動系試験装置

(57)【要約】

【目的】 エンジン実機を1台使用するだけで、複数の供試体を短時間に試験することが可能であり、かつ、駆動エンジンを模擬した駆動手段において確実なエンジン特性シミュレーション制御を行なうことが出来る車両駆動系試験装置の開発。

【構成】 供試体jに対して駆動エンジンaを入力側に有すると共に、車両負荷を模擬した第1の駆動吸収手段bを出力側に有したメインベンチcと、前記駆動エンジンaを模擬した駆動手段dを入力側に有すると共に、車両負荷を模擬した第2の駆動吸収手段eを出力側に有した1または複数のサブベンチfと、前記メインベンチcの供試体jの出力軸トルクを検出するメイントルク検出手段g及びサブベンチの供試体kの出力軸トルクを検出するサブトルク検出手段mと、両トルク検出手段g, mで得られる検出トルクに基づき前記駆動手段dを駆動エンジンAに同期させて回転駆動制御を行う駆動制御手段hとを設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動エンジンを入力側に有すると共に、車両負荷を模擬した第1の駆動吸収手段を出力側に有したメインベンチと、前記駆動エンジンを模擬した駆動手段を入力側に有すると共に、車両負荷を模擬した第2の駆動吸収手段を出力側に有した1または複数のサブベンチと、前記メインベンチの供試体の軸トルクを検出するメイントルク検出手段及びサブベンチの供試体の軸トルクを検出するサブトルク検出手段と、両トルク検出手段で得られる検出軸トルクに基づき前記駆動手段の回転駆動制御を行う駆動制御手段と、を備えていることを特徴とする車両駆動系試験装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、自動車の駆動系を等価模擬して自動変速機、手動変速機、クラッチ等の性能試験を行なう車両駆動系試験装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、変速機等の車両駆動系の試験装置として最も一般的に知られている装置は、実際に車載されるエンジンをベンチの入力側に設置し、このエンジンと変速機とを組合させて変速機の性能試験（耐久試験や変速過渡特性試験等）を行なうようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述の従来技術では、1台の駆動エンジンにより、1機の供試体の試験しか行なうことができないため、複数の供試体を試験しようとした場合、以下に列挙する問題が生じる。

【0004】① ベンチが1台のみの場合、供試体の数だけ試験時間が長くなる。即ち、[1機の供試体の試験に要する時間×供試体の数]だけの時間が必要となる。

【0005】② ベンチを複数設けた場合、試験に要する時間は短くすることができるが、複数の駆動エンジンのセットアップに相当の手間と時間が必要となるし、コストも増加する。

【0006】また、複数の駆動エンジンを運転するためには、燃料供給系や排気系や防音設備等の相当の付帯設備が必要であるし、火気管理や排気ガス管理が必要となる。

【0007】③ 複数の駆動エンジンを用いても、各駆動エンジンごとにバラツキがあり、駆動出力が一律に同じであるとは限らない。

【0008】ちなみに、上記問題のうちで、複数の駆動エンジンを用いることによる問題を解決することができるものとして、例えば、特開昭58-38833号公報や特開昭61-53541号公報に記載されているように、エンジンに代えて電動機で変速機を直接駆動する車両駆動系試験装置や、ハイドロ・スタティック・モータ（油圧モータ）に增速機を組合せた駆動手段により変

速機を駆動する車両駆動系試験装置が現在知られるに至っている。

【0009】しかしながら、このような装置の場合、耐久性試験や定常特性試験を行なうことは可能であっても、実際のエンジンを用いた場合と同様な変速過渡特性を測定することは非常に困難であった。特に、自動変速機においては変速ショック対策のため変速過渡特性データが絶対必要である。

【0010】即ち、電動機やハイドロ・スタティック・モータ等の駆動エンジンを模擬した手段により駆動エンジンの駆動状態を再現するためには、駆動エンジンの非常に多くのデータが必要であるし、しかも、供試体や車両負荷が異なれば、駆動エンジンの負荷が異なって駆動エンジンの駆動状態が変化してしまうから、このような供試体や車両負荷等の負荷要素が異なる毎にデータが必要となり、データを集めると非常に時間を要してしまう。さらに、このような模擬手段と駆動エンジンとは慣性量が異なるから、駆動エンジンの模擬手段の駆動にこの慣性量を補正する制御を加える必要がある。

【0011】本発明は、上述のような問題及び要求に着目してなされたもので、エンジン実機を1台使用するだけで、複数の供試体を短時間に試験することが可能であり、かつ、駆動エンジンを模擬した駆動手段において確実なエンジン特性シミュレーション制御を行なうことが出来る車両駆動系試験装置の開発を課題とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するためには本発明の車両駆動系試験装置では、図1のクレーム対応図に示すように、供試体jに対して駆動エンジンaを入力側に有すると共に、車両負荷を模擬した第1の駆動吸収手段bを出力側に有したメインベンチcと、前記駆動エンジンaを模擬した駆動手段dを入力側に有すると共に、車両負荷を模擬した第2の駆動吸収手段eを出力側に有した1または複数のサブベンチfと、前記メインベンチcの供試体jの出力軸トルクを検出するメイントルク検出手段g及びサブベンチの供試体kの出力軸トルクを検出するサブトルク検出手段mと、両トルク検出手段g, mで得られる検出トルクに基づき前記駆動手段dを駆動エンジンAに同期させて回転駆動制御を行う駆動制御手段hとを備えていることを特徴とする手段とした。

【0013】

【作用】 供試体jの試験を行う場合、まず、メインベンチcにおいてこの供試体jの入出力軸をそれぞれ駆動エンジンa及び駆動吸収手段bに接続すると共に、サブベンチfにおいても、供試体kの入出力軸をそれぞれ駆動手段d及び駆動吸収手段eに接続する。

【0014】次に、メインベンチcにおいて、駆動エンジンa及び第1の駆動吸収手段bを駆動させ、かつ、この駆動状態を試験目的に応じて変化させて供試体jの性

能試験を行う。

【0015】また、駆動制御手段hでは、供試体jの出力軸に設けたメイントルク検出手段gで得られる軸トルク及び供試体kの出力軸に設けたサブトルク検出手段mで得られる軸トルクを比較し、その結果に基づき駆動手段dの駆動制御を行う。この場合、両ベンチMB, SBの両駆動吸収手段b, eの負荷が同じ場合には、両検出トルクが一致するような制御となるが、両負荷が異なる場合には、両検出トルクが所定の割合となるような制御となる。

【0016】このように、駆動手段dの駆動制御を、供試体jの出力軸及び供試体kの出力軸の軸トルクに応じて行っているために、駆動エンジンaの駆動データが予め得られていなくてもサブベンチfの駆動手段d及び供試体kの駆動状態をメインベンチcの駆動エンジンa及び供試体jの駆動状態と完全に同期させることができる。

【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。尚、実施例を説明するにあたり、供試体として自動変速機を適用した場合を例にとる。

【0018】

【0019】実施例の車両駆動系試験装置は、図2に示すように、1台のメインベンチMBと3台のサブベンチSB, SB, SBを有している。

【0020】まず、メインベンチMBの構成について説明すると、このメインベンチMBの供試体3mの入力側には実機である駆動エンジン21が設けられている。そして、出力側には、回転慣性体としてのフライホイール22及び動力計23により構成された第1駆動吸収手段24が設けられている。

【0021】尚、この第1駆動吸収手段24は、車両負荷に応じた慣性に形成されている。

【0022】また、前記駆動エンジン21の出力軸には、軸回転数を検出する出力側回転計25が設けられ、かつ、自動変速機3mの出力軸と第1駆動吸収手段24との間には軸トルクを検出するトルクメータ26が設けられ、さらに、第1駆動吸収手段24の入力軸には、軸回転数を検出する出力側回転計27が設けられている。

【0023】次に、サブベンチSBの構成について説明する。

【0024】即ち、このサブベンチSBには、入力側に前記駆動エンジン21を模擬した駆動手段としての低慣性駆動装置30が設けられ、一方、出力側には、前記第1駆動吸収手段24と同様のフライホイール5及び動力計6を有して車両負荷を模擬した第2駆動吸収手段31が設けられている。

【0025】

尚、図3は、サブベンチSBの構成を示す

全体図であって、図示のように前記低慣性駆動装置30は、ヘリカルギヤによる増速機2により直流電動機1の回転を増速させる構成となっており、その増速比は、回転慣性を駆動エンジン21と同等の低慣性にするため10程度に設定している。この増速比は、小さ過ぎると回転慣性の十分な低下を望めず、また、大き過ぎると直流電動機1の体格が大きくなるので、実用上適正な増速比範囲としては6~20程度である。また、前記低慣性駆動装置30の出力軸には、軸回転数を検出する入力側回転計7が設けられ、かつ、自動変速機3sの出力軸3srと第2駆動吸収手段31との間には軸トルクを検出するトルクメータ34が設けられ、さらに、第2駆動吸収手段31の入力軸には、軸回転数を検出する出力側回転計10が設けられている。また、この図中4は供試体取付台である。

【0026】図2に示すように前記メインベンチMBの駆動エンジン21及び動力計23の駆動は、メイン制御装置28により制御される。即ち、このメイン制御装置28は、予めプログラムした所定の走行状況をシミュレートした内容に応じ、駆動エンジン21、動力計23及び自動変速機3m, 3s, 3s, 3sに対し、駆動制御信号s_e, s_m, s_tを出力する。

【0027】また、前記サブベンチSBの低慣性駆動装置30及び動力計6の駆動は、演算制御装置32及び低慣性制御システム33により制御される。即ち、図4に示すように演算制御装置32は、メインベンチMBの入力側回転計25及び出力側回転計27から得られる信号m_o, m_iから出力回転数及び入力回転数を求めるメイン側回転検出装置32aと、サブベンチSBの両回転計7, 10で得られる信号s_o, s_iから出力回転数及び入力回転数を求めるサブ側回転検出装置32cと、メインベンチMBのトルクメータ26から得られる信号t_mからトルクを求めるメイン側トルク検出装置32dと、サブベンチSBのトルクメータ34から得られる信号t_sからトルクを求めるサブ側トルク検出装置32eと、メイン側回転検出装置32aで検出する回転数に基づき入力側・出力側の加速度d_n/d_tを演算し、さらに、この演算結果とサブ側回転検出装置32cで検出する回転数から得られるGD²データとを基に、加速必要トルクTQを下記の式1に示す①式により求める演算を行い、加えて、この演算結果得られた加速必要トルクTQを、両トルクメータ26, 34で得られるトルクデータの比較結果に基づき補正を行う演算部32bとを有している。

【0028】

【式1】

【0029】

$$\text{加速必要トルク } TQ = \frac{4gI}{375} \cdot \frac{dn}{dt} \dots ①$$

【0030】低慣性制御システム33は、前記演算部32bで得られた補正後の加速必要トルクTQに相当するトルクがサブベンチSBの入力側及び出力側で得られるように低慣性駆動装置30及び動力計6を駆動させるもので、出力電圧を演算する演算部33aと、この演算結果に基づき低慣性駆動装置30装置の直流電動機1に制御信号m sを出力する駆動側出力部33bと、同様に演算結果に基づき動力計6に制御信号d sを出力する吸収側出力部33cとを備えている。尚、この場合、サブベンチSBの負荷がメインベンチMBの負荷と同じ設定である場合には、制御信号m s, d sのうち、駆動側出力部33bからm sのみ出力し、異なる場合には、駆動側・入力側両出力部33b, 33cに信号m s, d sを出力する。尚、このようなメインベンチMBよりのデータファードバックによるサブベンチSBへの駆動指令は、リアルタイム及びデータストアにて行う。

【0031】次に、作用を説明する。

【0032】自動変速機3の性能試験を行う時の、メイン制御装置28、演算制御装置32及び低慣性制御システム33で行われる制御作動の流れを図5のフローチャートに基づいて述べる。

【0033】ステップ51では、メイン制御装置28に記憶された所定の走行状態を再現するプログラムに基づき、駆動エンジン21に駆動制御信号s eを出力すると共に、動力計27に駆動制御信号s mを出力し、さらに、各自動変速機3m, 3s, 3s, 3sに対して変速させる駆動制御信号s tを出力する。

【0034】このように駆動エンジン21の実機を用いて、所定の走行状態を再現するので、耐久試験だけでなく、変速過渡特性データを得ることができる。

【0035】次に、ステップ52では、各回転計7, 10, 25, 27から得られる信号s o, s i, m o, m i、及び、両トルクメータ26, 34から得られる信号t m, t sを読み込み次のステップ53に進む。

【0036】ステップ53では、駆動エンジン21の出力軸の加減速度及び第1駆動吸収手段24の入力軸のを加減速度d n/d tを演算し、ステップ54に進む。

【0037】ステップ54では、ステップ53の演算で得られた加減速度d n/d tとそれぞれのサブベンチSBで得られるGD²データを基に、加速必要トルクTQ出力を演算し、ステップ55に進む。

【0038】ステップ55では、両トルクメータ26, 34で得られる軸回転トルクを比較し、この比較結果に応じ、前記演算結果の加速必要トルクTQに対し両軸回転トルクが一致するような補正を加えて補正加速必要トルクTQ*を求め、次のステップ56に進む。

【0039】ステップ56では、ステップ55の補正結果*50

*果TQ*に応じ各サブベンチSBの低慣性駆動装置30及び動力計6に駆動制御信号m s, d sを出力する。

【0040】以上説明してきたように、実施例の車両駆動系試験装置にあっては、下記に列挙する効果が得られる。

【0041】① 複数の自動変速機3m, 3s, 3s, 3sの模擬試験を同時に実行することができる、単時間に多くの試験を行うことができる。

【0042】② 複数の自動変速機3m, 3s, 3s, 3sの模擬試験を行なうにあたり、実機である駆動エンジン21は1台だけしか用いていないので、駆動エンジン21のセットアップを行なう時間及び時間が少なくなり、コスト低減を図ることができ、しかも、駆動エンジン21を運転するための、燃料供給系や排気系や防音設備等の付帯設備を簡単にすることができる、その分コストダウンを図ることができ、加えて、火気管理や排気ガス管理も簡単で済む。

【0043】③ 駆動エンジン21を模擬して用いた低慣性駆動装置30は、増速機2を用いて低慣性に形成されており、しかも、駆動エンジン21の出力軸の回転加減速度に応じて駆動制御すると共に、メインベンチMBの自動変速機3mの軸回転トルクと各サブベンチSBの自動変速機3s, 3s, 3sのそれぞれの軸回転トルクとを比較して駆動制御するようにしたため、直流電動機1を用いたサブベンチSBにおいても実際の駆動エンジン21を用いた場合に非常に近似した試験を行なうことができる。又、入力トルクが、供試体に対して一律に同じである為、入力トルクのバラツキによる試験結果への影響が出ない。

【0044】しかも、このように駆動エンジン21の回転加減速度及び自動変速機3m, 3sの軸回転トルクに応じた制御を行うため、駆動エンジン21の実際の慣性が解っていなくても、低慣性駆動装置30の慣性が解っているので駆動エンジン21の駆動をシミュレートすることができる。

【0045】以上、実施例を図面に基づいて説明してきたが、具体的な構成はこの実施例に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における設計変更等があっても本発明に含まれる。例えば、実施例では、まず、回転計7, 10, 25, 27で得られた回転数により加減速度必要トルクTQを求める、次に、メインベンチMBの自動変速機3mの軸トルクとサブベンチSBの自動変速機3sの軸トルクとを比較し、この比較結果に基づき補正を加えて補正加減速度必要トルクTQ*を求めるようにしたが、このように加速必要トルクTQ及び補正加減速度必要トルクTQ*を求めることがなく、両自動変速機3m, 3sの軸トルクの比較結果のみに基づき、

低慣性駆動装置30及び第2駆動吸収手段31の駆動制御を行うようにしてもよい。尚、この場合、例えば、両トルクメータ26, 34で検出するトルクが一致するような制御を行う。また、実施例では低慣性駆動手段として、直流電動機と増速機との組合せ手段の例を示したが、エンジンと同等の回転慣性にすることが出来る手段であれば他の手段を用いても良いし、駆動エンジンの回転加速度に応じて駆動させるから、この駆動手段は必ずしも、駆動エンジンと同等の低慣性に形成しなくともよい。また、実施例ではサブベンチを3台設けた例を示したが、このサブベンチの数は、3台に限られることはなく1または複数のいずれの台数を設けてもよい。

【0046】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明の車両駆動系試験装置にあっては、実機である駆動エンジンを備えたメインベンチと、この駆動エンジンを模擬した駆動手段を有したサブベンチと、メインベンチ及びサブベンチの供試体の出力軸トルクに基づき駆動手段を駆動制御する駆動制御手段とを設けた手段としたため、実機としての駆動エンジンの数よりも多くの数の供試体の模擬試験を同時に行うことができるもので、これにより単時間に多くの試験を行なうことができるという効果が得られる。そして、上述のように同時に模擬試験を行なう供試体の数に比べ、使用する駆動エンジンの数が少なくて済むから、その分だけ駆動エンジンのセットアップを行う手間及び時間が少なくなり、コスト低減を図ることができ、しかも、駆動エンジンを運転するための燃料供給系や排気系や防音設備等の付帯設備を簡単にすることができ、その分コストダウンを図ることができ、加えて、火気管理や排気ガス管理も簡単で済むという効果が得られる。

【0047】さらに、上述のように駆動エンジンを模擬した駆動手段は、メインベンチ及びサブベンチの供試体

の出力軸トルクに応じて駆動制御するため、サブベンチの供試体の作動をメインベンチの供試体の作動と同期させることができ、実際の駆動エンジンを用いた場合に非常に近似した試験を行うことができるという効果が得られ、入力トルクが、供試体に対して一律に同じである為、入力トルクのバラツキによる試験結果への影響が出ない。しかも、このように両供試体の出力軸トルクに応じた制御を行うため、駆動エンジンの種々の駆動特性や慣性が解っていなくても、正確な試験を行うことができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の車両駆動系試験装置を示すクレーム対応図である。

【図2】図2は実施例の車両駆動系試験装置を示す全体システム図である。

【図3】図3は実施例装置の要部であるサブベンチの全体図である。

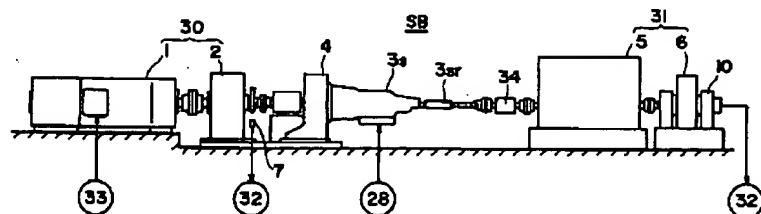
【図4】図4は実施例装置の要部を示すブロック図である。

【図5】図5は実施例装置の作動流れを示すフローチャート図である。

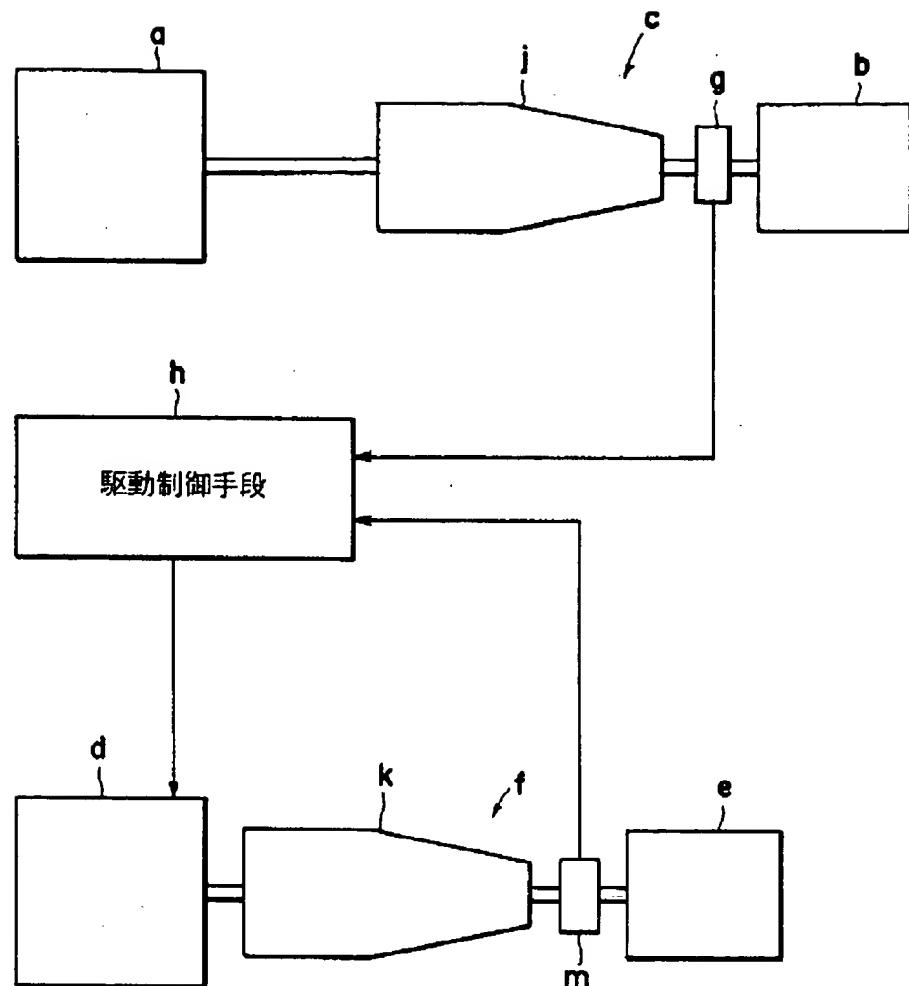
【符号の説明】

- a 駆動エンジン
- b 第1の駆動吸収手段
- c メインベンチ
- d 駆動手段
- e 第2の駆動吸収手段
- f メインベンチ
- g メイントルク検出手段
- h 駆動制御手段
- j 供試体
- k 供試体
- m サブトルク検出手段

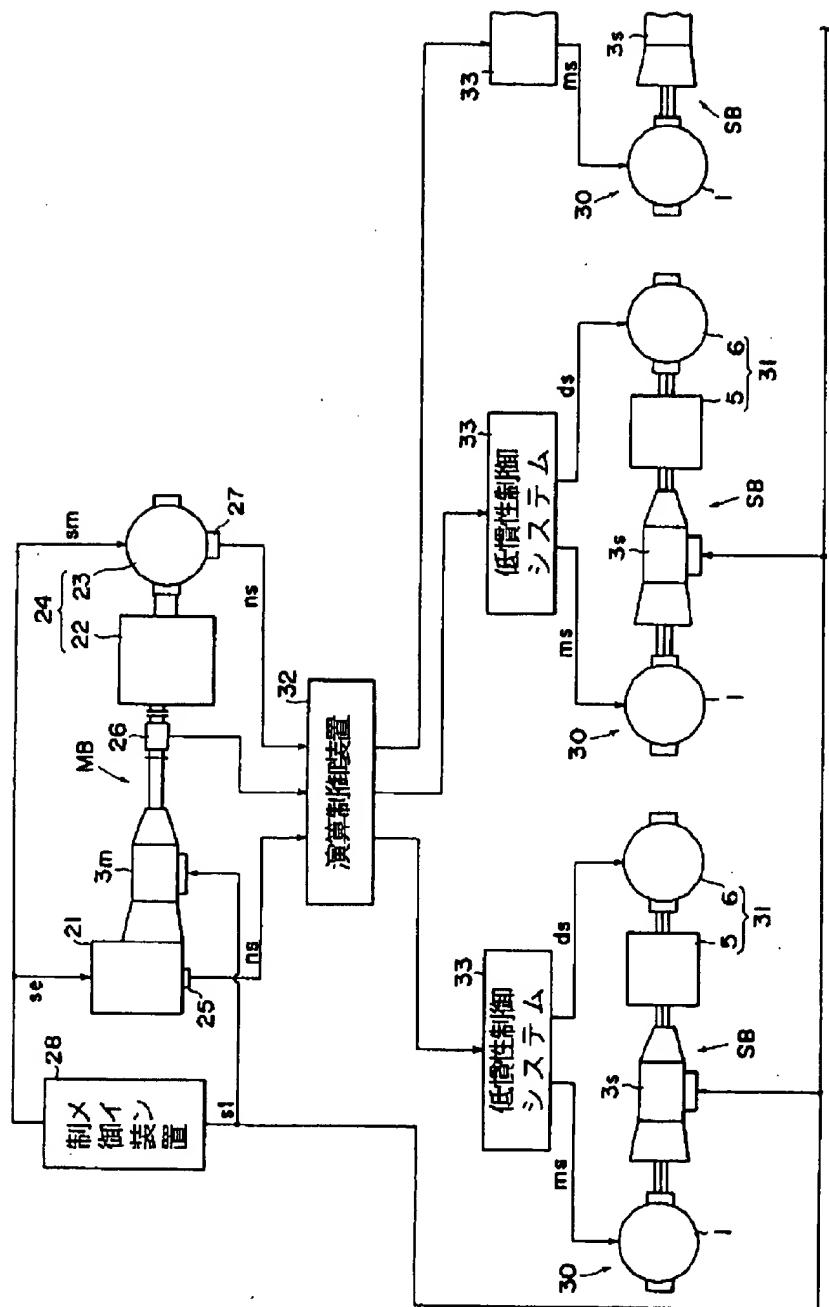
【図3】



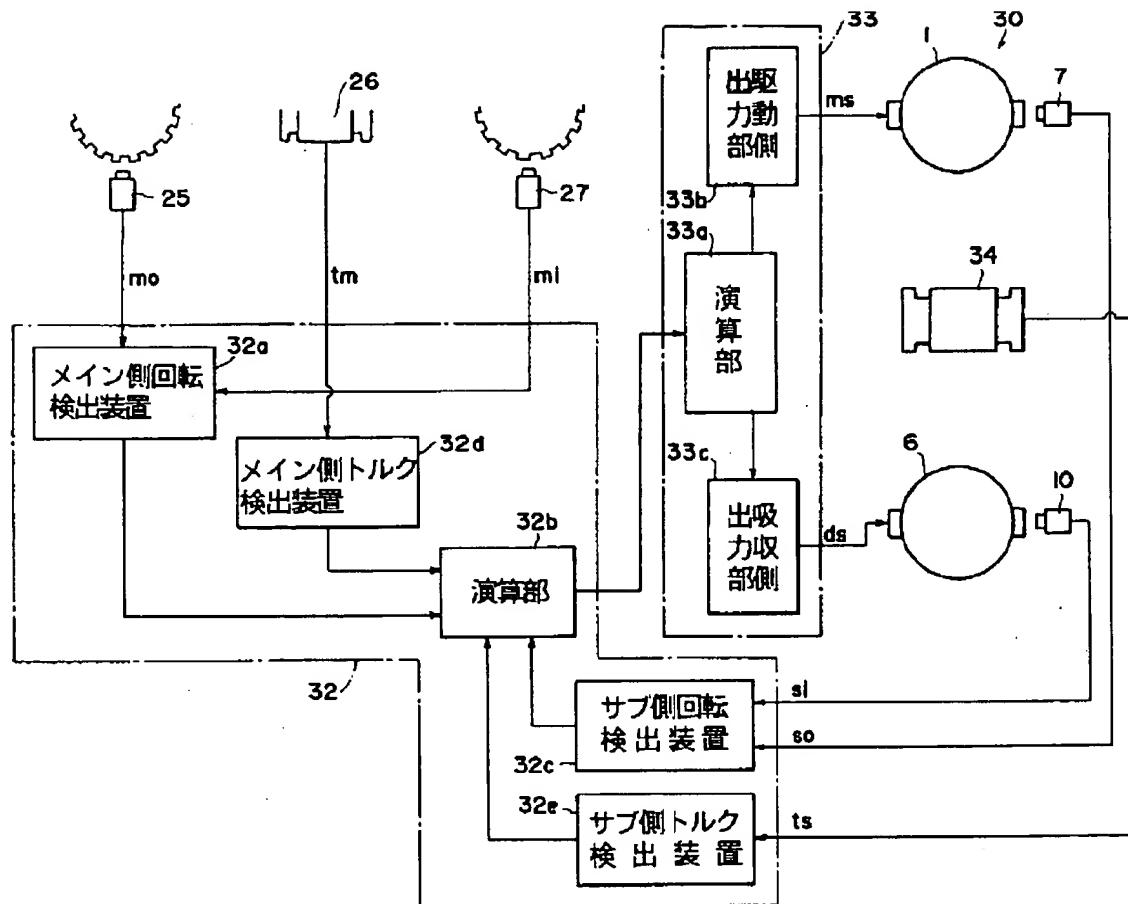
【図1】



〔図2〕



【四】



【図5】

